

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-235917

(43)Date of publication of application : 23.08.1994

(51)Int.Cl. G02F 1/1335
G02B 6/00

(21)Application number : 05-021245

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 09.02.1993

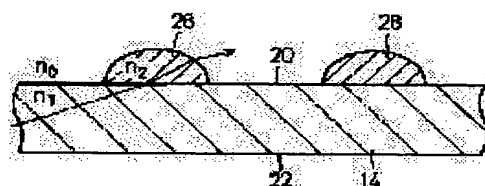
(72)Inventor : YAMADA FUMIAKI
NAGATANI SHINPEI
MIYAHARA DAIKI

(54) LIGHTING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a high-luminance, thin-type lighting system for a back-light.

CONSTITUTION: A lighting system is provided with at least a light source, a reflecting mirror, and a light guide plate 14, and the light source is arranged at the side section of the light guide plate 14 so that the light is sent out from the surface of the light guide plate 14. Weighted transparent high-refraction factor portions 28 are provided at least on one of the surfaces 20, 22 of the light guide plate 14, and the refraction factor (n_1) of the light guide plate 14 is made equal to or smaller than the refraction factor (n_2) of the transparent high-refraction factor portions 28.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3199504

[Date of registration] 15.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-235917

(43)公開日 平成6年(1994)8月23日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	7408-2K		
G 0 2 B 6/00	3 3 1	6920-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-21245

(22)出願日 平成5年(1993)2月9日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 山田 文明

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 永谷 真平

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 宮原 大樹

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 宇井 正一 (外4名)

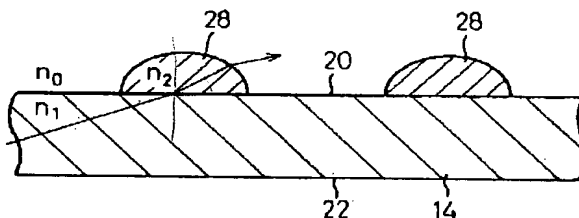
(54)【発明の名称】 照明装置

(57)【要約】

【目的】 バックライト等の照明装置に関し、高輝度で、薄型の照明装置を提供することを目的とする。

【構成】 少なくとも光源と反射鏡と導光板とを備え、導光板の側部に光源を配置し、該導光板の表面から光が出射するようにした照明装置において、該導光板14の少なくとも一表面20、22に重み付けされた透明な高屈折率部分28を設け、該導光板の屈折率(n_1)が、透明な高屈折率部分の屈折率(n_2)と同じかそれよりも小さい構成とする。

第1実施例を示す図



14…導光板

28…透明な高屈折率部分

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも光源(16)と反射鏡(18)と導光板(14)とを備え、導光板の側部に光源を配置し、該導光板の表面(20, 22)から光が出射するようにした照明装置において、該導光板の少なくとも一表面(20, 22)に重み付けされた透明な高屈折率部分(28)を設け、該導光板の屈折率(n_1)が、透明な高屈折率部分の屈折率(n_2)と同じかそれよりも小さいことを特徴とする照明装置。

【請求項2】 該透明な高屈折率部分が、該導光板の平坦な表面に対して凸又は凹形状であることを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【請求項3】 該透明な高屈折率部分が、屈折率分布型であることを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【請求項4】 導光板の重み付けが一表面と他表面とで異なっていることを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【請求項5】 導光板の他表面側に頂角110度以下のプリズム板と反射板を配置したことを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は導光板を有するバックライト等の照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は照明装置としてエッジライト型バックライトを使用している。近年、液晶表示ユニットは、表示容量の拡大、特性向上により、ワードプロセッサや、パーソナルコンピュータ等に大量に使用されるようになってきている。薄型軽量の特徴を生かしたノートブック型の表示装置が望まれている。また、カラー化のために、高輝度で高効率の表示装置が望まれている。

【0003】 エッジライト型バックライトは、液晶パネルと重畳して導光板を配置し、導光板の側部に蛍光管等の線状光源を配置したものである。導光板は平坦な透明板であり、2つの表面と、該表面に対して垂直な側面とを有する。光源からの光は導光板の側面から入射し、導光板の表面から出射し、液晶パネルを照明するようになっている。

【0004】 反射鏡で覆われた光源から導光板に入射した拡散光は、導光板の側面から種々の角度で入射し、導光板中を伝播してその表面に達する。導光板中を伝播してその表面に達する光の角度はスネルの法則により全反射角度以上になっており、そのままでは導光板の表面で全反射し、全反射した光はさらに他の表面でも全反射し、いずれの表面からも出射しない。導光板のいずれの表面から光を出射させるためには、全反射条件を崩す必要がある。

【0005】 従来のエッジライト型バックライトにおいては、導光板の他の表面(液晶パネルとは反対側の表

面)に、白色のインクでドットを設けていた。従って、導光板中を伝播して全反射角度で導光板の表面に達した光は、白色のインクのドットに当たって全反射条件を崩され、種々の方向に拡散する。それによって、一部の光が導光板の表面から出射することができる。白色のインクのドットの後方には反射鏡が設けられており、白色のインクのドットで拡散した光の一部は反射板で反射して導光板に入り、そして導光板の表面から出射する。

【0006】 白色のインクのドットは導光板の位置に応じて重み付けされており、導光板の側部から中央部へいくほど白色のインクのドットの面積占有率が大きくなるようになっている。導光板は薄い透明板であり、導光板の他の表面に白色のインクのドットがあると、人が液晶パネルを見るときに、白色のインクのドットが見えてしまうという問題がある。このために、導光板の(液晶パネル側の)表面に、拡散シートを設けていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従来のエッジライト型バックライトにおいては、白色のインクのドットに光を当てて全反射条件を崩すことにより光を拡散させていたので、光の輝度が低くなるという問題点があった。また、一部の光は内部伝播を繰り返し、導光板の表面から出射することなく、導光板の側面から出射するものがあった。導光板の側面から出射する光は有効に利用されず、光の損失を招いていた。また、拡散シートを設ける必要があるため、さらに光利用効率を低下させていた。さらに、拡散シートを設けても導光板を超薄型にすると白色のインクのドットが見えてしまうという問題があった。

【0008】 本発明の目的は、高輝度で、薄型の照明装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明による照明装置は、少なくとも光源16と反射鏡18と導光板14とを備え、導光板の側部に光源を配置し、該導光板の表面20, 22から光が出射するようにした照明装置において、該導光板の少なくとも一表面20, 22に重み付けされた透明な高屈折率部分28を設け、該導光板の屈折率(n_1)が、透明な高屈折率部分の屈折率(n_2)と同じかそれよりも小さいことを特徴とする。

【0010】

【作用】 上記構成においては、導光板には透明な高屈折率部分を設けてあり、この透明な高屈折率部分において、導光板を内部伝播する光の全反射条件を崩し、光を導光板の表面から出射する。この高屈折率部分は透明であり、且つ重み付けして設けられているので、従来のエッジライト型バックライトの拡散シートは不用となり、高い光の利用効率と薄型化を実現することができる。また、この透明な高屈折率部分は導光板の両表面に設けることもでき、光を導光板からより確実に出射するように

することができる。

【0011】

【実施例】図1及び図2において、図示の照明装置はエッジライト型バックライト10からなる。このエッジライト型バックライト10は、液晶パネル12と重畳して導光板14を配置し、導光板14の側部に蛍光管等の線状光源16を配置したものである。光源16は反射鏡18に覆われ、反射鏡18で反射した光が導光板14の側面に入射するようになっている。

【0012】導光板14は概ね平坦な透明板であり、2つの表面20、22と、該表面20、22に対して垂直な側面24、26とを有する。図1及び図2においては、導光板14の表面20に重み付けされた透明な高屈折率部分28が設けられている。この場合、導光板14の屈折率が n_1 、透明な高屈折率部分28の屈折率が n_2 とすると、 $n_1 \leq n_2$ 、好ましくは $n_1 < n_2$ となっている。なお、 n_0 は空気の屈折率であり、 $n_0 < n_1 \leq n_2$ の関係がある。

【0013】導光板14は例えばPMMA樹脂からなり、屈折率 n_1 は1.492である。従って、透明な高屈折率部分28はそれよりも屈折率の大きな透明な樹脂から選択される。透明な高屈折率部分28は、選択された樹脂材料を導光板14に印刷法により付着するようにすることができる。あるいは、透明な高屈折率部分28は、選択された紫外線硬化樹脂材料を導光板14に様に塗布し、フォトリソ工程でパターンニングして形成することもできる。

【0014】図1に矢印で示されるように、 $n_1 \leq n_2$ の関係があるので、導光板14の表面20に全反射角度で達した光は、透明な高屈折率部分28に進み、透明な高屈折率部分28から出射する。透明な高屈折率部分28のないところでは、導光板14の表面20に全反射角度で達した光は、全反射して導光板14の内部を伝播する。

【0015】透明な高屈折率部分28は導光板14に重み付けして設けられている。すなわち、高屈折率部分28が一定のピッチで設けられる場合には、高屈折率部分28の面積が導光板14の側部から中央部にいくにつれて大きくなるようにする。また、高屈折率部分28の面積が一定で、高屈折率部分28のピッチが変化するようにしてもよい。また、高屈折率部分28の面積及びピッチがともに一定でなくてもよい。このようにすることにより、導光板14の表面20から出射する光の輝度を導光板14の全面に沿って一様化することができる。

【0016】図3は本発明の第2実施例を示す図である。図1の透明な高屈折率部分28が偏平な丸い形状をしていたのに対し、図3の透明な高屈折率部分28は半楕円状に上に延びた丸い形状をしている。

【0017】この場合、図3に矢印で示されるように、 $n_1 \leq n_2$ の関係があるので、導光板14の表面20に

全反射角度で達した光は、透明な高屈折率部分28に進み、透明な高屈折率部分28から出射する。高屈折率部分28から出射する光の方向は、図1においては導光板14の表面20に対して小さい角度をなすが、図3においては導光板14の表面20に対して大きい角度をなしている。つまり、高屈折率部分28から出射する光の方向は、高屈折率部分28の形状に応じて変わる。概して、高屈折率部分28から出射する光の方向は、高屈折率部分28の底部の長さを L 、高屈折率部分28の高さを H とすると、 H/L の値によって制御することができる。この場合、高屈折率部分28の高さ H が小さくても、 H/L の値を大きくすることができる。従って、導光板14の薄型化は可能である。

【0018】図4は本発明の第3実施例を示す図である。図1及び図3の透明な高屈折率部分28が丸い形状をしていたのに対し、図4の透明な高屈折率部分28は角柱状の形状をしている。この場合にも、光は導光板14内部を伝播する角度に応じた種々の角度で透明な高屈折率部分28から出射する。このように、透明な高屈折率部分28の形状はどのようなものであってもよい。

【0019】図5は本発明の第4実施例を示す図である。この実施例においては、透明な高屈折率部分28は、導光板14の一方の表面20及び他の表面22にともに設けられている。従って、光は導光板14の一方の表面20及び他の表面22からそれぞれに出射する。図5の導光板14は図2のエッジライト式バックライト10に使用されるものであり、反射板30が導光板14の他の表面22側に配置され、導光板14の他の表面22から出射した光を導光板14を通して導光板14の一方の表面20へ導くようにしている。

【0020】図6は本発明の第5実施例を示す図である。この実施例においても、透明な高屈折率部分28は、導光板14の一方の表面20及び他の表面22にともに設けられている。従って、光は導光板14の一方の表面20及び他の表面22からそれぞれに出射する。

【0021】図6の導光板14は例えば図7の照明装置10に使用される。図7において、照明装置10は導光板14の両側に液晶パネル12a、12bが配置されたものであり、液晶パネル12a、12bは導光板14の光を受けてそれぞれに画像を形成する。液晶パネル12a、12bの画像は同じものであってもよく、あるいは異なるものであってもよい。また、液晶パネル12a、12bの代わりに、その他の表示手段（例えば看板等）を配置することもできる。

【0022】図8は、図5のように透明な高屈折率部分28は、導光板14の一方の表面20及び他の表面22にともに設けられている場合の透明な高屈折率部分28の面積占有率（重み付け）を示す図である。線 X_{20} は導光板14の一方の表面20の透明な高屈折率部分28の面積占有率を示し、線 X_{22} は導光板14の他の表面22

の透明な高屈折率部分28の面積占有率を示す。線 X_T はこれらの面積占有率の合計を示す。このように、導光板14の重み付けが一方の表面20と他の表面22とで異なっている。もし導光板14の重み付けが一方の表面20のみに設けられている場合には、面積占有率は100パーセントを越えることができないが、高屈折率部分28が導光板14の一方の表面20及び他の表面22とともに設けられているとその合計として面積占有率は100パーセントを越えるようにすることができる。透明な高屈折率部分28は、導光板14の一方の表面20及び他の表面22でずらして設けられているのがよい。

【0023】図9は本発明の第6実施例を示す図である。上記の実施例においては、透明な高屈折率部分28は導光板14の一方の表面20（及び他の表面22）に凸形状に設けられていた。この実施例においては、透明な高屈折率部分28は導光板14の一方の表面20（及び他の表面22）に凹形状に設けられている。この場合にも、透明な高屈折率部分28により、導光板14の内部を伝播する光の全反射条件を崩し、光を導光板14の一方の表面20から出射させることができる。

【0024】図9に示されるように、導光板14の一方の表面20に凹形状に設けられる透明な高屈折率部分28は、導光板14に所定の開口部を有するマスクをして異なる樹脂を重合することにより得ることができる。このような透明な高屈折率部分28は、屈折率が導光板14の厚さ方向に次第に変化していく屈折率分布型である。

【0025】図10は本発明の第7実施例を示す図である。この実施例においては、透明な高屈折率部分28は導光板14の一方の表面20に設けられている。さらに、導光板14の他の表面22側には拡散反射板32が設けられるとともに、導光板14と拡散反射板32との間にプリズム板34が設けられる。プリズム板34は導光板14の他の表面20側から光を出射させるとともに、出射光の角度を導光板14の他の表面20に対して垂直に近づくように曲げるものである。従って、拡散反射板32で拡散反射した光は特定方向への指向性が大きくなっている。こうして拡散反射板32で拡散反射した光は、再びプリズム板34を介して導光板14に入

る。ここでプリズム板34を通る光は導光板14の他の表面20に対して垂直方向の指向性をもった分布になっており、それで導光板14の一方の表面20から全て出射できる。このため、プリズム板34の頂角は110度以下であるのが好ましい。

【0026】上記エッジライト式バックライトの実施例においては、導光板14と液晶パネル12との間に拡散板は設けられていない。しかしながら、所望に応じて拡散板を設けることができる。また、実施例では導光板表面20に高屈折率部分28が配置してあるが導光板表面22に配置しても同様な効果が得られる事は言うまでもない。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、高輝度で、薄型のバックライト等の照明装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す断面図である。

【図2】図1の導光板を備えた照明装置を示す断面図である。

【図3】本発明の第2実施例を示す断面図である。

【図4】本発明の第3実施例を示す断面図である。

【図5】本発明の第4実施例を示す断面図である。

【図6】本発明の第5実施例を示す断面図である。

【図7】図1の導光板を備えた照明装置を示す断面図である。

【図8】透明な高屈折率部分が導光板の両面に設けられている場合の重み付けを示す図である。

【図9】本発明の第6実施例を示す断面図である。

【図10】本発明の第7実施例を示す断面図である。

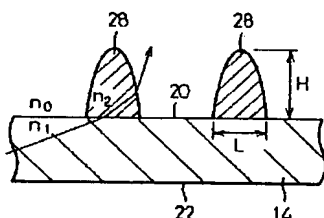
【図11】図10の導光板の拡大図である。

【符号の説明】

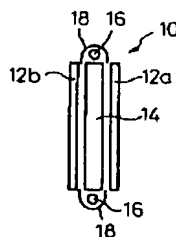
- 12…液晶パネル
- 14…導光板
- 16…光源
- 18…反射鏡
- 20、22…表面
- 28…透明な高屈折率部分

【図3】

第2実施例を示す図

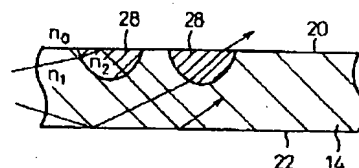


【図7】



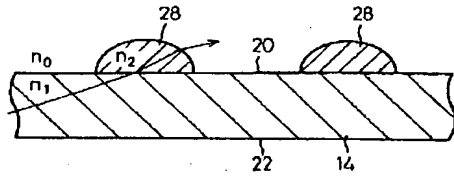
【図9】

第6実施例を示す図



【図1】

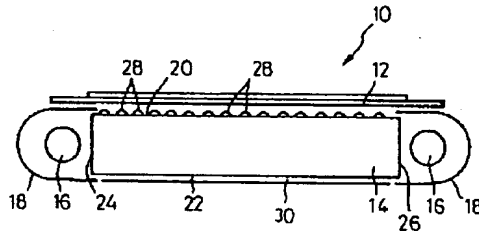
第1実施例を示す図



14…導光板
28…透明な高屈折率部分

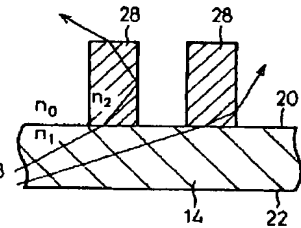
【図2】

図1の導光板を備えた照明装置を示す図



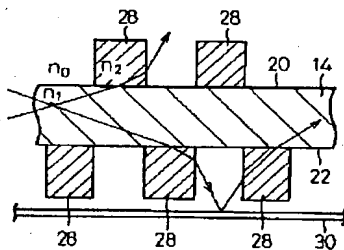
【図4】

第3実施例を示す図



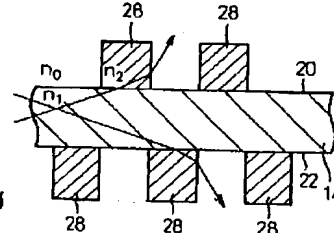
【図5】

第4実施例



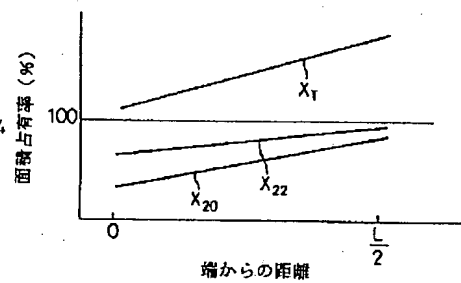
【図6】

第5実施例



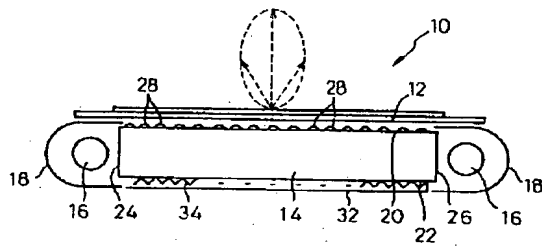
【図8】

高屈折率部分が両面に設けられている場合の重み付けを示す図



【図10】

第7実施例を示す図



【図11】

図10の導光板を示す図

